

Tagungsbeitrag zu:

Jahrestagung der DBG, Kommission V

Titel der Tagung:

„Böden – Lebensgrundlage und Verantwortung“

Veranstalter:

DBG, September 2013, Rostock

Berichte der DBG (nicht begutachtete

online Publikation) <http://www.dbges.de>

Einstufung der Grabbarkeit auf Grundlage der DIN 18300 und Verknüfungsregel 1.35 der Methodendokumentation Bodenkunde

Klaus Friedrich¹, Lena Jedmowski¹

Einleitung

Mit den neuen Anforderungen an Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen werden insbesondere für die Vorplanung räumliche Übersichten zur Grabbarkeit des oberflächennahen Untergrundes (OU) benötigt. Hierzu gibt es verschiedene thematische Fragestellungen und Datenanforderungen:

Thematische Fragestellungen

- Leitungsbau Vorerkundung
Gastrassen, Strom- und Datenkabel, Wasserver-/entsorgung,
- Bodenkollektoren
- Kartellverfahren

Datenanforderung

- i.d.R. bis min. 2m Tiefe
- möglichst nach DIN18300
- flächen-/linienhafte Aussage mittel- bis großmaßstäbig

Datengrundlagen zur Bewertung der Grabbarkeit

Für eine räumlich strukturierte Bewertung der Grabbarkeit des OU stehen als mittelmaßstäbige Flächenkartenwerke in Hessen die Geologische Karte 1:25.000 (GK25) und die Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) landesweit zur Verfügung. Die GK25 deckt in der großräumigen Mittelgebirgslandschaft Hessens i.d.R. den OU ab und versucht die Gesteine des Untergrundes darzustellen. Sie

ist daher nur sehr eingeschränkt geeignet, um Auswertungen zur Grabbarkeit durchzuführen. Die BFD50 hat ihren Fokus auf der differenzierten Charakterisierung des OU und beschreibt dessen Aufbau systematisch. Schwerpunkt der Bildung von Kartier- und Bodeneinheiten ist aber der Substrataufbau und die Boden-genese im ersten Meter unter Flur. Insbesondere in den Mittelgebirgen fehlt die Beschreibung der Substratausprägung meist ab 1,1 bis 1,3 m Tiefe. Damit ist eine Bewertung des wichtigen 2. Meter Tiefe für große Flächenanteile in Hessen nur mit sehr großen Unsicherheiten möglich (vgl. Abb.1).

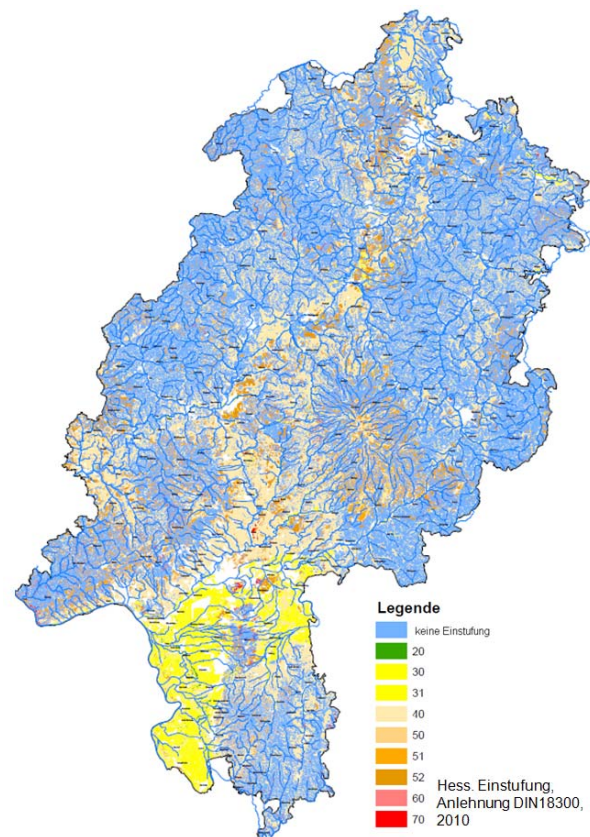


Abb. 1 Übersicht der räumlichen Verteilung von Grabbarkeitsklassen bis 2 m Tiefe (Hessisches Bewertungsmodell 2008). Für den 2. Meter nicht bewertbare Flächenanteile in blau (Datengrundlage BFD50 Hessen, 2002).

Eine systematische Auswertung des hessischen Bodenzustandskatasters (BZK) ergab, dass die Basislagen nur bei 175 Profilen bis zum Anstehenden beschrieben waren. Diese Datengrundlage reicht keinesfalls, um flächenhafte Aussagen

¹ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Rheingaustraße 186, 65203 Wiesbaden
klaus.friedrich@hlug.hessen.de


auf unterschiedlichen Reliefsituationen und auf unterschiedlichem geologischem Untergrund aufzubauen.

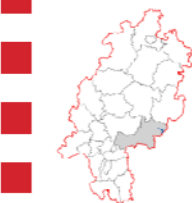
Von 2011 bis 2013 wurden 4 Gastrassen in Hessen verlegt, die einen umfassenden linearen Einblick in den OU boten. Hierzu erfolgte soweit wie möglich eine Aufnahme in 200 m Abständen und bei Substratwechseln. Es wurde die Ausprägung der Solifluktsdecken und des Untergrundgesteins sowie die Quartärbasis systematisch erfasst (Abb. 2).

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

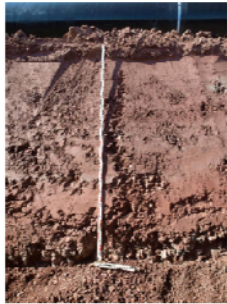
Dokumentation Leitungstrassen

Loopleitung Sannerz-Rimpar





Profil Nr. 147
UTM: R 542321,00 N 5573672,14
Aufnahmetermin: 07.09.2012
Leiter: 7/41 cm
Quartärbasis: 130 cm
GK25: Oberer Buntsandstein (Ulmere Röt-Folge)




Grabbarkeitsklassifikation		(H 100, 100, 100)	
	0 bis 1 m	1 bis 2 m	
Größtkörnung	mittelschwer grabbar	schwer grabbar	
Kategorie	4	7	

Wasserhaushalt		(H 100, 100, 100)	
	0 bis 1 m	1 bis 2 m	
Bodenwasser			
Kategorie	0	0	0

Bemerkungen:

Profilbeschreibung

Tiefe [cm]	Lage	Feinbodenart	Grobbodenart	Anteilsklasse	Beschreibung
50	LH				
130	LB	Lo2	z2 5		
200	Anst.	ltz	zn 5		ton-/Schluffstein, durchgewittert
250	Anst.	TI	zn 6		ton-/Schluffstein, durchgewittert



Nur eine Information!

Abb. 2 Dokumentationsbogen zur Trassenaufnahme in Hessen

Es wurde dabei sowohl die Grabbarkeit nach DIN18300 als auch nach Verknüpfungsregel 1.35 der Methodendokumentation Bodenkunde (Ad hoc AG Boden 2011) erhoben. Ziel war die Überprüfung der Anwendbarkeit sowie die Vergleichbarkeit der beiden Einstufungssysteme. Darüber hinaus sollte eine Übertragung in die Fläche mit Hilfe von Bodenflächendaten überprüft werden.

In Übersicht 1 sind die DIN18300 und die VKR 1.35 gegenübergestellt. Für Erdarbeiten ist dabei vor allem die Trennung der DIN Klassen 1 – 2 – 345 – 6 – 7 wesentlich. Oberboden (1) ist gut wiederwertbar und bei Baumaßnahmen nach BauGB zu behandeln. Fließende Bodenarten (2) benötigen besondere Behandlung bei Lagerung und Transport. Leicht bis schwer lösbare Bodenarten sind unproblematisch und werden weitgehend gleich behandelt. Leicht lösbarer Fels (6) ist mit Kleinbaggern häufig nicht mehr grabbar und schwer lösbarer Fels (7) bedingt meist einen wesentlich höheren Arbeitsaufwand.

Bei der Grabbarkeitsbewertung mit beiden Systemen lassen sich einige Besonderheiten herausarbeiten. Die Definitionen der VKR 1.35 sind z.T. unscharf und lassen verschiedene Interpretationen zu. Die Folge können inhaltlich unterschiedliche Karten auf formal gleicher Klassifikationsgrundlage sein. Probleme bestehen im Hinblick auf die Trennung der Kategorien 1 und 2, aber auch bei der Abtrennung der Kategorie 2 von den Kategorien 4 bis 7 (Übersicht 1: A, B). Auch die Einordnung schuttreicher Basislagen ist nicht eindeutig (Übersicht 1: F).

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Bewertungssystemen liegt in der Bewertung des Grobbodens. Wird nach DIN zwischen Grobboden >6,3 cm, >30 cm und >60 cm Durchmesser unterschieden, betrachtet die VKR 1.35 lediglich die Grobbodengrenze von 6,3 cm. Daraus ergeben sich z.T. unterschiedliche Einstufungen der Bewertungssysteme (Übersicht 1: E, G). Die DIN-Klassen 6 und 7 werden von der VKR 1.35 zur Kategorie 8 zusammengefasst (Übersicht 1: H). Auch wenn spez. Bodendaten zu einer Differenzierung der Substrate vorliegen, kann diese wichtige Trennung nicht unterschieden werden.

Weniger gravierend ist, dass die VKR 1.35 die sandigen Bodenarten weiter fasst als nach DIN vorgesehen (Übersicht 1: D). Jedoch hat sich im Gelände gezeigt, dass abhängig von der Verdichtung des Substrats eine sandige Boden-

art nicht immer eine leichte Grabbarkeit bedeutet. Für eine sinnvolle Klassifikation müssten ggf. noch andere Kriterien herangezogen werden. Eine Bewertung wichtiger Einstufungsaspekte ist in Übersicht 1 zusammengefasst.

DIN18300			Klasse	Kategorie			VKR 1.35
	Oberboden A		1		1	Leicht grabbar	Oberboden
					2	Leicht grabbar	humoser mineralischer Unterboden
	Fließende Bodenarten		2		3	Leicht grabbar	H-Horizonte, freies GW, fließende Bodenarten
	Feste Torfe	Leicht lösbare Bodenarten	3		C		
	<30% Grobskelett (>6,3 cm)	Sande (<15% U,T)	4	B	4	Leicht grabbar	Ss Su2, St2 D Su3, Su4, Sl2
		bindige Bodenarten			5	Mittelschwer grabbar	bindige Bodenarten
		plastische Tone			6	Mittelschwer bis schwer grabbar	Lehmtone
	>30% Grobskelett <30 % Blöcke	Schwer lösbare Bodenarten	5	E	7	Schwer grabbar	25% bis 75% Grobskelett (>6,3 cm)
	verwitterter Fels	Leicht lösbarer Fels	6	G	8	Nicht oder sehr schwer grabbar	mC-Horizonte >75 % Grobskelett (>6,3 cm)
	>30 % Blöcke	vergleichbare Bodenarten		H			
	unverwitterter Fels	Schwer lösbarer Fels	7				
	Großblöcke						

Erläuterungen

- A** Es ist keine Abgrenzung zwischen Oberboden und humosen mineralischen Unterboden definiert. Fraglich ist z. B. der Umgang mit R-Horizonten und stark humosen Kolluvien.
- B** Es ist nicht definiert, für welche Bodenarten oder Grobskelettgehalte bei humosen Unterböden auf eine Einordnung in Kategorie 2 zugunsten der Kategorien 4-7 (VKR 1.35) verzichtet wird. Hierdurch könnte es zu einer von der DIN18300 abweichenden, zu günstigen Bewertung der Grabbarkeit nach VKR kommen.
- C** Die „Festen Torfe“ finden in der VKR 1.35 keine Entsprechung, sie sollten keinesfalls in die Kategorie 3 eingeordnet werden.
- D** Die Feinbodenarten, die zu einer Einordnung in Kategorie 2 (VKR 1.35) führen, sind z.T. schluff-/tonreicher als es für die vergleichbare Klasse 3 (DIN18300) zulässig ist.
Problem bei beiden Bewertungssystemen: Die leichte Grabbarkeit bei sandiger Feinbodenart hängt stark von der Verdichtung ab (Bsp.: sandige Basislagen sind durch dichte Lagerung oft nicht leicht grabbar).
- E** Sind bei einem Grobskelettgehalt von <25% auch Blöcke vorhanden, wird die Grabbarkeit von der VKR 1.35 (Kategorie 4-6) im Vergleich zur DIN18300 (Klasse 5) unterschätzt.
- F** Schuttreiche Basislagen (>75% Grobskelett, ICv) könnten nach VKR 1.35 in Kategorie 7 oder 8 eingestuft werden (Definition unklar), nach DIN18300 sind sie eindeutig Klasse 5.
- G** Sind bei einem Grobskelettgehalt von 25-75% auch >30% Blöcke vorhanden, wird die Grabbarkeit von der VKR 1.35 (Kategorie 5) im Vergleich zur DIN18300 (Klasse 6) unterschätzt.
- H** Die VKR 1.35 nimmt keine Differenzierung analog zu den DIN18300-Klassen 6 und 7 vor. Die Unterschiede in der Grabbarkeit in diesem Bereich sind jedoch gravierend.

Übersicht 1: Vergleich der Grabbarkeitsbewertung nach DIN18300 und VKR 1.35.



Abb. 3 > 2,5 Meter abtauchende Basislage gleicht das Paläorelief völlig aus

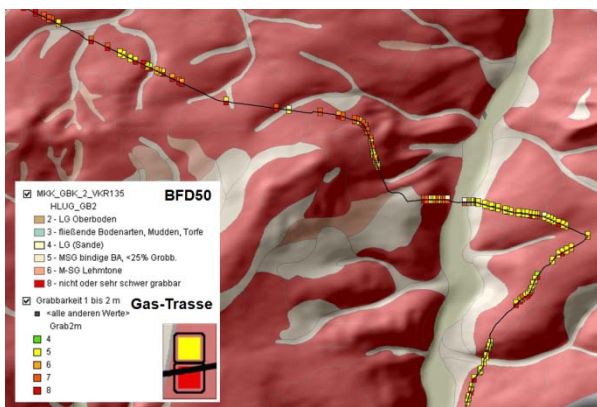


Abb. 4 Vergleich der Einstufung der Grabbarkheit nach VKR 1.35 entlang einer Trasse und auf Grundlage der BFD50.

Bei der Auswertung der Bodenflächendaten Hessen zeigen sich durch die mangelhafte Datengrundlage häufig Unterschätzungen der Grabfähigkeiten (Abb. 4). Sowohl Basislagen als auch die Grabbarkheit des Untergrundgesteins werden vor allem bei Tonschiefer und Sandstein gemäß der Bodenbeschreibung und der Methodik nicht adäquat bewertet. Für eine qualitätsgesicherte Karte zur Grabbarkheit besteht hier noch Handlungsbedarf.

Zusammenfassung

Die Aufnahme von Punktdaten nach VKR 1.35 und DIN18300 ist im Gelände gut durchführbar. In dem Vergleich VKR zur DIN gibt es allerdings noch einzelne Lücken bei der Einstufung, insbesondere für die praktische Anwendbarkeit der VKR.

Dies betrifft vor allem die Differenzierung der DIN-Klassen 6 und 7, die in der VKR zur Kategorie 8 zusammengefasst sind.

Die Trassenaufnahmen zeigen eine sehr hohe Variabilität der anstehenden Untergrundgesteine für die Grabbarkheit, vor allem bedingt durch die Gesteinseigenschaften und den Verwitterungszustand. Dem wird vor allem von der VKR 1.35 unzureichend Rechnung getragen.

Die Kenntnisse über den Aufbau des 2. Meters sind in Hessen und auch in anderen Mittelgebirgsländern für die flächenhafte Bewertung ungenügend. Bei der Bildung von „Bodeneinheiten“ wurde bisher der 2. Meter vernachlässigt. Die Trassenaufnahmen zeigen darüber hinaus immer wieder, dass die periglazialen Lagen und Verwitterungszonen unabhängig vom heutigen Oberflächenrelief ausgebildet und somit nur großmaßstäbig mit 2 m Sondierungen kartierbar sind (vgl. Abb. 3). Eine automatisierte Einstufung der Grabbarkheit für den 2. Meter ist nur für spezifische Bodeneinheiten möglich. Bergland-Standorte können daher nur mit einer größeren Unsicherheit kategorisiert werden.

Schlüsselworte: DIN18300, Grabbarkheit, Bodenbewertung, Bodenfunktion, Standortbewertung

Literatur

AD HOC AG BODEN (2011): Ableitung der Grabbarkheit und ihrer flächenhaften Darstellung aus Boden und Gesteinsinformationen bodenkundlicher Flächendaten bis 2 m Tiefe unter Berücksichtigung des Bodenwassers. – Methodendokumentation Bodenkunde, Verknüpfungsregel 1.35.- Hannover.

Deutsches Institut für Normung (1996): Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) "Erdarbeiten". DIN 18300.- Berlin (Beuth).

RAISSI, F., BOHNENSTEIN, V., MÜLLER, U. & FRITZ, J. (2007): Ermittlung von Bodenklassen für Erdarbeiten nach DIN 18300 auf Basis der Bodenübersichtskarte i. M. 1 : 50 000.- Geofakten, 23; Hannover.